

浙江大学研究生课程教学大纲

课程编号	3413190	开课院系	海洋学院		
中文课程名称	高等船舶水动力学		授课语言	双语	
英文课程名称	Advanced Ship Hydrodynamics				
课程性质	专业选修课	课程类别	博士生课	课程体系	专业学位
任课教师姓名	沈林维	工号	0015109	职称	副教授
学历	博士研究生	E-mail	sheninwei@zju.edu.cn	联系电话	13735412187
辅讲教师1姓名	冷建兴	工号	0009110	职称	
学历		E-mail	jxeng@zju.edu.cn	联系电话	13801518705
教学学时	24	实验学时	0	实践学时	0
其他学时	0	总学时	24	自学学时	0
学分数	1.5	考核方式	课堂开卷	开课学期	秋
课程内容中文简介	船舶水动力学是研究船舶与海洋结构物的基础，也是发展船舶与海洋结构物技术的关键之一。本课程将从流体力学的基本概念入手，介绍流体力学的基本方程，如Navier-Stokes方程等，继而将一些重要的流体力学理论，如势流理论，升力面理论，边界层理论，湍流模型等，应用到船舶水动力学中，包括船舶阻力的预报，螺旋桨推进分析，以及船舶运动计算等。另外，作为船舶水动力学的重要部分，将对船舶水动力学的试验技术及计算流体力学（CFD）作简单的分析和介绍。				
课程内容英文简介	Ship hydrodynamics is basic for studying ships and offshore structures, and is also one of the keys to develop new technology for these structures. The course will firstly introduce the fundamentals of the fluid mechanics, such as the Navier-Stokes equations. Some essential theories, like potential theory, wave theory, boundary layer theory and turbulence models, will then be applied to the ship hydrodynamics, including the prediction of the ship resistance, analysis of the propeller propulsion, computation of ship motions. In addition, the course is going to present a brief introduction of model tests and computational fluid dynamics, which are considered as an important part of studying ship hydrodynamics.				
预备知识要求	基本的流体力和高等数学知识				
教学目标	船舶水动力学是一门具有较长历史的课程。随着船舶与海洋工程的发展，尤其是新的理论和方法，给这门古老的学科带来了勃勃生机。通过本课程的学习，学生将能掌握船舶水动力学的基本知识和原理，并运用流体力学知识解决一般的船舶水动力问题，如船舶快速性、耐波性、操纵性等。另外，学生将掌握基本的船舶水动力学实验方法和计算流体力学方法，并了解这些方法的适用条件等。				
参考文献					
参考书目	书名	著者	出版社	出版年份	
	船舶原理（上、下）	盛振邦，刘应中	上海交通大学	2004	
	Principles of Naval architecture (Vol 1, 2 and 3)	Edward, V. Llewls	The society of naval architects and marine engineers	1997	
	周次	教学内容（包括课堂讲授、实验、讨论、考试等）			

教学日历	1	1. 首先介绍船舶水动力学的基本内容，同时通过介绍工程实际例子和发生的事故等，来强调掌握这门课程知识的重要性以及现实意义，提出这门课的学习方法等； 2. 讲解量纲分析以及纳维尔-斯托克斯方程，指出该方程存在的几种解析解，以及求解此方程的困难，然后提出势流理论
	2	1. 接着上节课的势流理论，给出波浪理论，包括线性波的推导及一系列的波浪性能特性的解释，然后简单介绍非线性波及不规则波等；2. 讲解船舶在波浪中的运动。介绍船舶在波浪中的运动特性，并提出几个重要的概念如遭遇频率，线性叠加原理等，分析计算船舶在线性规则波下的运动等。
	3	1. 指出数值求解船舶在波浪中运动的理论，介绍面源法等数值计算的手段，给出算例；2. 船舶在线性波浪中的运动中，挑选一种运动方式如垂荡来说明上述的方法及步骤；3. 指出RA0的定义及其如何根据不规则波的波谱来计算求得船舶的运动响应谱等
	4	1. 介绍两种坐标系，并给出船舶操纵运动的一般方程形式；2. 根据线性假设，给出船舶操纵运动的稳定性分析，并得出力和力矩线性系数对船舶运动稳定性的影响的定性关系。给出两艘船的算例以进一步说明。
	5	1. 介绍舵及其特性；2. 介绍衡量船舶操纵性的参数及确定这些参数的方法，如定常回转直径；3. 介绍预报船舶操作性的方法；4. 介绍MMG方法，以及如何确定操纵运动方程中系数，包括附加质量，船、螺旋桨和舵之间的相互影响系数等。
	6	1. 介绍边界层理论；2. 根据量纲分析给出控制船舶阻力的主要参数；3. 船舶阻力分解，并分析粘性阻力和兴波阻力
	7	1. 介绍预报船舶阻力的方法，如ITTC1957等；2. 介绍螺旋桨水动力特性；3. 介绍空泡，噪声和振动等。
	8	1. 介绍拖曳水池、悬臂回转水池、造波水池等，继而给出利用这些水池来得到船舶水动力的方法及结果等，如利用船模试验来得到船舶阻力、操纵性系数和船舶在波浪中运动时的RA0；以及利用自航模试验直接得出船舶运动特性等；2. 简单介绍CFD的方法及湍流模型等，以及用CFD来预报船舶水动力；

申请理由	2017级培养方案调整
-------------	-------------

涉及培养方案调整情况 (在所涉培养类型下打“√”)	学科/专业学位类别(领域)名称及代码	年级	硕士	博士	直博生

学科/专业学位类别(领域)意见	负责人签名: _____ 年 月 日
------------------------	--------------------------

院系意见	主管院长(系主任)签名(盖院系章): _____ 年 月 日
-------------	--------------------------------------